

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-190225

(43)Date of publication of application : 22.07.1997

(51)Int.Cl.

G05D 3/12
F16H 25/20
G05D 3/00

(21)Application number : 08-019445

(22)Date of filing : 09.01.1996

(71)Applicant : AICHI ELECTRIC CO LTD

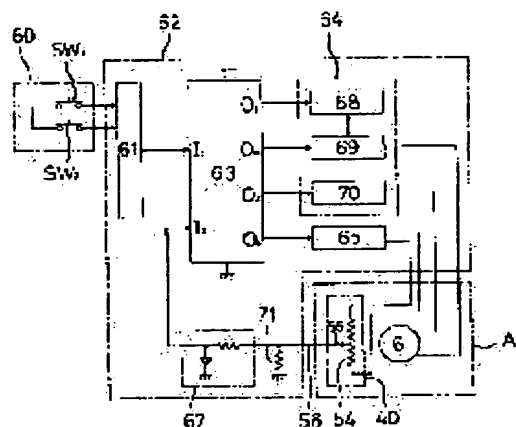
(72)Inventor : NONOMURA KATSUMI
YASUDA TORU
KITAMURA AKINORI

(54) DRIVING POSITION DETECTION DEVICE FOR MOTOR DRIVEN ACTUATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To judge the present position of a driving rod at the time of restoring power failure even if a motor driven actuator is operated by means of a manual operation at the time of non-conduction such as power failure time.

SOLUTION: The rotary movement of a screw shaft when the driving rod advances/recedes is transmitted to the rotary shaft of a driving position detection device through a reduction gear group. A movable body which is screwed onto the rotary shaft and to which a lever body for varying the detection value of a position detection sensor 4 is fitted is moved to an axial direction by adjusting it to the advancing/receding operation of the driving rod and the detection value of the position detection sensor 54 is sequentially changed. The detection value of the position detection sensor 54 when operation switches SW1 and SW2 are turned on and when the driving rod advances and recedes is taken into CPU 63 of a controller 62. The detection value is collated with a limit value which is previously set in CPU 63, and whether the driving rod is to be advanced or receded is judged. Only when it is judged to be advanced/ receded, an electric motor 6 is started and the driving rod is advanced/receded.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3455623

[Date of registration] 25.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-190225

(43)公開日 平成9年(1997)7月22日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 D 3/12			G 0 5 D 3/12	A
F 1 6 H 25/20		9242-3 J	F 1 6 H 25/20	Z
G 0 5 D 3/00			G 0 5 D 3/00	A

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 13 頁)

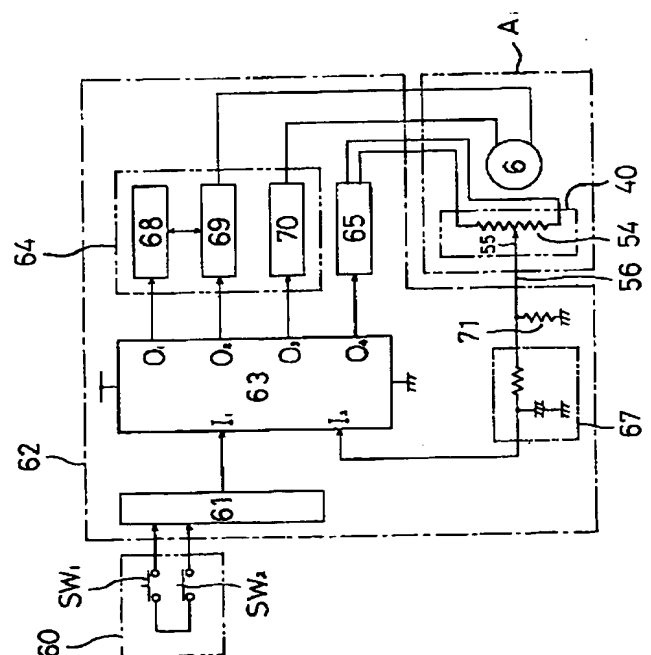
(21)出願番号	特願平8-19445	(71)出願人	000116666 愛知電機株式会社 愛知県春日井市愛知町1番地
(22)出願日	平成8年(1996)1月9日	(72)発明者	野々村 勝己 愛知県春日井市愛知町1番地 愛知電機株式会社内
		(72)発明者	安田 徹 愛知県春日井市愛知町1番地 愛知電機株式会社内
		(72)発明者	北村 昭則 愛知県春日井市愛知町1番地 愛知電機株式会社内

(54)【発明の名称】 電動アクチュエータの駆動位置検出装置

(57)【要約】

【目的】 停電時等の非通電時に電動アクチュエータを手動で操作しても、停電復帰時等における駆動ロッドの現在位置を判断できるようにした。

【構成】 駆動ロッド15の進出・後退動作時のねじ軸13の回転運動を減速歯車群41を介して駆動位置検出装置40の回転軸44に伝達して、該回転軸44に螺合し、かつ、位置検出センサ54の検出値を可変するためのレバー体55を取付けた移動体51を前記駆動ロッド15の進出・後退動作に合わせて軸方向に移動させて前記位置検出センサ54の検出値を順次変化させるように構成した。また、操作スイッチSW₁、SW₂の投入時及び駆動ロッド15の進出・後退時における位置検出センサ54の検出値をコントローラ62のCPU63に取り込み、この検出値とCPU63にあらかじめ設定した限界値とを照合して駆動ロッド15を進出・後退させてもよいか否かを判断し、進出・後退させてもよいと判断したときのみ電動機6を起動して駆動ロッド15を進出・後退させるようにしたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転運動を発生する電動機及び前記電動機の回転運動を所定の速度に減速する減速手段からなる駆動手段と、前記減速手段により所定の速度に減速された回転運動を直線運動に変換する運動変換手段と、前記運動変換手段により変換された直線運動により進出・後退する出力手段と、前記運動変換手段の途中に介挿した駆動力制御手段とを備えて電動アクチュエータを構成し、更に、前記電動アクチュエータに、前記運動変換手段と駆動連結されて前記出力手段の進出・後退に追従して前記出力手段の現在位置を検出する駆動位置検出手段と、前記駆動位置検出装置の検出値に対応して駆動手段を駆動制御する駆動制御手段と、前記電動アクチュエータを操作する複数の操作スイッチを備えた操作手段とを具備したことを特徴とする電動アクチュエータの駆動位置検出装置。

【請求項2】 前記駆動位置検出手段は、前記運動変換手段の回転運動を減速歯車群を介して伝達される回転軸と、この回転軸に螺設したねじ部に螺合され、前記減速回転により回転軸の軸方向に沿って移動する移動体と、この移動体の移動に追従してその検出値を変換する位置検出センサとにより構成したことを特徴とする請求項1記載の電動アクチュエータの駆動位置検出装置。

【請求項3】 前記駆動位置検出手段は、前記回転軸のねじ部の長さを移動体がその左右両端部において該ねじ部から外れることが可能な長さに設定するとともに、前記移動体の左右両端部には、該移動体が回転軸のねじ部から外れたときに、前記移動体を回転軸のねじ部側に押動する圧縮バネ等からなる弾性部材を取付けたことを特徴とする請求項1及び2記載の電動アクチュエータの駆動位置検出装置。

【請求項4】 前記駆動位置検出手段は、前記回転軸に、前記出力手段のストロークの異なる種々の電動アクチュエータに対応するためのスペーサを取付けるようにしたことを特徴とする請求項2及び3記載の電動アクチュエータの駆動位置検出装置。

【請求項5】 前記駆動制御手段は、操作手段の操作スイッチを投入した時点及び出力手段の進出・後退時における駆動位置検出手段の検出値と、該駆動制御手段にあらかじめ設定された限界値とを照合して出力手段を現在位置から進出・後退させてもよいか否かの判断を行い、進出・後退させてもよいと判断したときにのみ駆動手段を駆動して、前記出力手段を進出・後退させるように構成したことを特徴とする請求項1記載の電動アクチュエータの駆動位置検出装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、床面を任意の高さに昇降させたり、背部等を一定角度に起倒させる駆動機構を備えたベッドや電動椅子等に駆動源として具備

された電動アクチュエータの駆動位置検出装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、医療機関等で使用する電動式ベッドや電動椅子等には、前記ベッド等の床部を任意の高さに昇降させたり、背部等を一定の角度で起倒させる駆動源として電動アクチュエータが広く使用されている。前記電動アクチュエータは、例えば、電動機及び減速装置からなる駆動手段と、この駆動手段に駆動連結されたねじ軸と、このねじ軸に螺合するナットを固定した駆動ロッドとを備え、前記電動機の減速された回転運動にて前記ねじ軸を右または左方向に回転させることにより、前記ねじ軸と螺合するナットを備えた駆動ロッドを直線方向に進出・後退させるように構成されている。

【0003】 次に、前記電動アクチュエータを電動式のベッドに使用した例について説明すると、例えば、患者等が手元に設けたベッド操作用の操作スイッチを投入すると、電動アクチュエータは、前記操作に対応して、前記電動機を駆動制御する駆動制御手段からの指令により、前記電動機が起動してねじ軸を回転し、このねじ軸に螺合した駆動ロッドを所定方向に進出・後退させて、この駆動ロッドの進出・後退動作をリンク機構を介してベッドの床部や背部等に伝達することにより、前記ベッドの床部を昇降させたり、背部フレーム等を起倒させたりするように構成されている。

【0004】 そして、前記のように構成した電動アクチュエータにおいて、駆動ロッドの進出・後退限界位置を検出する場合は、例えば、前記駆動制御手段内に設けたCPU（中央演算処理装置）により、電動機に設けたホール素子やエンコーダ等の回転数検出センサによって検出した電動機の回転数をカウントし、前記カウントがCPUにあらかじめ設定したカウント数（限界値）に達したら、駆動ロッドが進出限界位置、あるいは、後退限界位置まで進出・後退したと判断して電動機の駆動を停止し、駆動ロッドが進出・後退限界位置を越えて駆動するのを阻止するように構成されている。なお、前記駆動制御手段は、電動機の停止の都度カウント数をCPUに記憶させ、停電発生時等の非通電時においては、前記CPUに記憶したカウント数を該駆動制御手段に内蔵した記憶部（例えば、eeprom）に転送して記憶させるように構成されている。

【0005】

【発明が解決するための課題】 しかしながら、前記のようにして駆動ロッドの駆動位置の検出を行う場合、例えば、停電時とか機器への取付・調整時等の非通電時において、前記電動アクチュエータのねじ軸を手動操作して駆動ロッドを所定の停止位置から移動させると、通電開始時に前記駆動ロッドの進出・後退限界位置の検出を正確に行うことができないという問題があった。

【0006】 即ち、非通電時にねじ軸を手動操作にて回

転させた場合、その回転回数はCPUによってカウントされない(例えば、停電中はCPUも作動しない)ので、通電開始後に操作スイッチを操作して電動アクチュエータの電動機を駆動させると、前記のように駆動制御手段の記憶部には停電等が発生する直前のカウント数しか記憶されていないので、前記CPUは記憶部に記憶されているカウント数からカウントを開始することになるため、駆動ロッドの実際の進出・後退限界位置と、CPUのカウント値により判断した進出・後退限界位置とが一致しなくなってしまう、この結果、電動アクチュエータが誤動作して電動アクチュエータ自体、あるいは、電動アクチュエータを具備した機器等の破損を誘発するという問題があった。

【0007】本発明は、前記の種々な問題に鑑み、停電時等の非通電時において電動アクチュエータを手動操作しても、通電開始後の駆動ロッドの進出・後退限界位置を確実に検出することができるようにした、電動アクチュエータの駆動位置検出装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決するために、電動アクチュエータを、電動機及びこの電動機からの出力を所定の減速比で減速する減速手段からなる駆動手段と、前期駆動手段からの減速回転運動を直線運動に変換する運動変換手段と、運動変換手段からの直線運動により進出・後退する出力手段と、運動変換手段の途中に介挿した駆動力制御手段とを備えて構成し、更に、前記電動アクチュエータには、前記出力手段の進出・後退動作に追従して前記出力手段の現在位置を検出する駆動位置検出手段と、前記駆動位置検出手段の検出値に対応して電動機を駆動制御する駆動制御手段と、前記電動アクチュエータを操作する複数の操作スイッチを備えた操作手段とからなる位置検出装置を具備させて構成した。

【0009】また、前記駆動位置検出手段は、前記運動変換手段の回転運動を所定の速度に減速して伝達される回転軸と、この回転軸に螺設したねじ部に螺合され、前記減速回転により回転軸の軸方向に沿って移動する移動体と、この移動体の直線移動に追従してその検出値を可変する位置検出センサ(摺動抵抗器)とにより構成した。

【0010】更に、前記駆動位置検出手段は、前記回転軸のねじ部の長さを移動体はその左右両端部において該ねじ部から外れることが可能な長さに設定するとともに、前記移動体の左右両端部には、該移動体が回転軸のねじ部から外れたときに、前記移動体を回転軸のねじ部側に押動する圧縮バネ等からなる弾性部材を取付けて構成した。

【0011】また、前記駆動位置検出手段は、前記回転軸に、出力手段のストロークの異なる種々の電動アクチ

ュエータに対応するためのスペーサを取付けるように構成した。

【0012】更に、前記駆動制御手段は、操作手段の操作スイッチの投入時及び出力手段の進出・後退時における位置検出センサの検出値を取り込み、該駆動制御手段にあらかじめ設定した限界値と照合して、出力手段を現在位置から進出・後退させてもよいか否かの判断を行い、出力手段を進出・後退させてもよいときにのみ電動機を駆動して、電動アクチュエータの出力手段を進出・後退させるように構成した。

【0013】

【作用】本発明は、前記のように、駆動位置検出手段は、減速歯車群を介して回転軸に伝達した運動変換手段の回転により前記回転軸に螺合した移動体を該回転軸の軸方向に沿って移動させ、前記移動体の移動に追従して前記位置検出センサ(摺動抵抗器)の検出値(分圧抵抗)を順次変化させるように構成したので、停電時等の非通電時に電動アクチュエータを手動操作しても、通電開始時点の位置検出センサの検出値により出力手段の現在位置を判断することができるため誤動作を起こすことなく、電動アクチュエータを操作することができる。

【0014】また、前記回転軸のねじ部の長さは移動体とその左右両端部において、該ねじ部から外れることが可能な長さに設定するようにしたので、電動アクチュエータを例えば、手動操作したとき、不測の事態により出力手段の現在位置と位置検出センサの検出値との間にズレが生じて、前記出力手段に追従する移動体は回転軸のねじ部から外れて移動することがないので、前記移動体自体や移動体に追従する位置検出センサ等が破損することは全くない。その上、前記移動体の左右両端部に圧縮バネ等からなる弾性部材を取付けたので、該移動体が回転軸のねじ部から外れたときに、前記出力手段を今までとは逆方向に駆動させると、前記弾性部材の弾性力により前記移動体が回転軸のねじ部側に押動されて再度螺合するため、移動体がねじ部から外れたまま保持されることは全くなく、確実に位置検出センサの検出値を可変することができる。

【0015】更に、前記回転軸にスペーサを装着することにより、出力手段の進出・後退時のストロークの異なる電動アクチュエータに前記駆動位置検出手段を使用する場合、特に、出力手段のストロークが短いものに使用するときでも、前記移動体の左右両端部に取付けた弾性部材が前記スペーサに当接してバックラッシュを除去することができるため、駆動位置検出手段の外径寸法を変更することなく使用することができるという利点もある。

【0016】また、本発明は、前記のように、操作スイッチを投入した時点及び出力手段の進出・後退時における位置検出センサの検出値と、駆動制御手段にあらかじめ設定した限界値とを照合して駆動ロッドを進出・後退

させてもよいか否かを判断することができるように構成されており、位置検出センサによる検出値が、その時点で出力手段を進出・後退させてはならない値であれば、電動機への駆動指令を出力することがないので、前記操作スイッチを出力手段の進出・後退限界位置で操作することによって、電動アクチュエータの故障を誘発するという問題を確実に防ぐことができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1ないし図14によって説明する。図1は本発明の駆動位置検出装置を備えた電動アクチュエータを、例えば、医療機関用等で使用する電動式のベッドに用いた例を示す平面図である。図1において、1はベッドで、アングル鋼等を矩形状に枠組した基枠1aと、この基枠1aの上部に取付けた背部、床部、脚部の各フレーム1b、1c、1dとにより概略構成されており、前記背部、床部、脚部の各フレーム1b、1c、1d上には図示しないマット等が敷設されている。A₁～A₃は前記基枠1aの下部に取付けた電動アクチュエータで、それぞれ図示しないリンク機構と駆動結合されて前記ベッド1を基枠1aごと昇降させたり、背部フレーム1b及び脚部フレーム1dを所定の角度で個別に起倒させるように構成されている。

【0018】つづいて、図2ないし5により前記電動アクチュエータA₁～A₃の構造について説明する。なお、前記電動アクチュエータA₁～A₃は、駆動ロッドが進・退するストロークの長さを除けばすべて同一構成となっているので、背部フレーム1bを起倒する電動アクチュエータA₁に用いた例により説明する。図2ないし4で示すように、前記電動アクチュエータA₁は、大別して該電動アクチュエータA₁を駆動する駆動手段2と、前記駆動手段2からの回転運動を直線運動に変換する運動変換手段3と、前記運動変換手段3により変換した直線運動を出力する出力手段4と、前記運動変換手段3の途中に設けた駆動力制御手段5とによって概略構成されている。

【0019】次に、前記駆動手段2の構造について説明する。図2において、6は電動アクチュエータAの駆動源となる電動機、7は電動機1の下側（図1の下方）において、電動機6の回転出力を例えば、縦方向から横方向に減速・変換する減速手段で、例えば、図5で示すように、電動機6から突出する回転子軸（図示せず）に連結したウォーム8と、このウォーム8と噛合するウォームホイール9とからなり、電動機6を所定の回転数で減速回転させる。そして、前記電動機6とこの電動機6に駆動連結された前記減速手段7とによって、電動アクチュエータAの駆動手段2を構成する。

【0020】10は前記駆動手段2に駆動連結する減速手段7と、この減速手段7と連動されて減速駆動する運動変換手段3とを直線状（水平方向）に配置して収容した中空筒状のケーシングで、このケーシング10の一方

の端部（図2の左側）上には、前記駆動手段2の要部を構成する電動機6が、図2で示すように垂直に直立されて前記減速手段7と駆動回転可能に取付けられている。

【0021】次に、前記運動変換手段3の構造について説明する。この運動変換手段3は駆動手段2の電動機6から減速手段7を介して減速出力される回転運動を直線運動に変換して出力するもので、図2に示すように、前記ケーシング10の他方の端部（図2の右側）に形成した筒状の開口部11から突出する部分に一定のリードで台形ねじ12を螺設し、前記台形ねじ12を有しない基端側に前記減速手段7のウォームホイール9を軸着したねじ軸13と、このねじ軸13の台形ねじ12と螺合するナット14を介して駆動結合した中空状の出力手段4としての駆動ロッド15とによって概略構成されている。

【0022】一方、前記ねじ軸13の開口部11内側のケーシング10内に位置する部位には、前記ケーシング10の開口部11内側の底部側（図2の右側）に位置するねじ軸13に、係止ピン等を用いて止着されるカラー16を介して挿着したスラスト軸受17と、減速手段7側においてねじ軸13に嵌着して軸受筐18内に挿入したラジアル軸受19とを備え、前記ねじ軸13はラジアル軸受19と、前記ケーシング10の減速手段7側に開口する開口端に被着したカバー20に設けた軸受部材20aによって回転自在に支承されている。

【0023】また、前記ケーシング10の開口部11には図2で示すように、前記出力手段4としての駆動ロッド15を進退可能に挿入した固定筒21の基端部が、前記開口部11内側の段部にストッパー21aを介して当接した状態で抜脱不能に螺着されている。そして、前記固定筒21に遊合した駆動ロッド15は、図2で示すように、運動変換手段3のねじ軸13にナット14を介して駆動連結して、前記ねじ軸13を所定方向に回転させると、ナット14のねじ作用によって直線方向に進退し、駆動ロッド15の先端に止着した部材を押動したり、引戻したりすることができるように概略構成されている。なお、前記ストッパー21aはナット14の後退を制限するものであり、ねじ軸13の台形ねじ12先端部にも、ナット14の前進を制限する図示しないストッパーが具備されている。

【0024】次に、前記駆動力制御手段5について説明する。前記駆動力制御手段5は、ねじ軸13に取付けられて前記軸受筐18とスラスト軸受17との間に介挿したホルダー22に具備したワンウェイクラッチ23と、前記ホルダー22の一方の端部（図2の左側）に止着したブレーキシュー24と、このブレーキシュー24と常時摺接保持されて、前記軸受筐18の端部（図2の右側）に取付けたブレーキディスク25とによって概略構成されている。

【0025】前記ワンウェイクラッチ23は回転する対

象物（本例ではねじ軸13）に対して一方向は一体となって回転し、他方向は対象物を自由に回転させるように構成されているので、本例においてワンウェイクラッチ23を図2に示すねじ軸13に取付ける場合は、駆動ロッド15の進出方向にねじ軸13を回転させようとするときはこれを自由に回転させ、逆に、ねじ軸13を後退方向に回転させようとするときはこれと一体となって共同回転するように取付けられている。

【0026】従って、駆動ロッド15を後退させる方向にねじ軸13を駆動手段2により回転させるときは、ワンウェイクラッチ23及びこれを嵌合したホルダー22をねじ軸13と一体的に回転させながら、ねじ軸13の回転を行うので、この場合、ねじ軸13は前記ホルダー22に止着したブレーキシュー24と軸受筐18に取付けたブレーキディスク25との摺動により大きな制動力が付与されてその回転を抑制することになる。

【0027】更に、図2において、26はケーシング10の減速手段7を收容する方向に開口した開口端の内側に嵌着されて、軸受筐18の抜脱を阻止するC形リングからなる止輪等の固定部材である。また、図3において、27、27はケーシング10の軸方向と直交する方向に、前記ケーシング10と一体的に形成して突設した電動アクチュエータAの枢支軸で、中心部には電動アクチュエータA₁を枢支するためのねじ孔等の取付孔28、28が穿設されている。また、図2、4において、29は駆動ロッド15の先端に設けた取付孔である。なお、ねじ軸13はケーシング10内においてラジアル軸受19とカバー20に設けた軸受部材20aとによって回転自在に支承されているものの、実質的にはラジアル軸受19と、前記軸受部材20aと、ねじ軸13に螺合するナット14とによって水平状態を維持して回転自在に支承されていることはいうまでもない。

【0028】次に、図6ないし14によりケーシング10上（図2参照）に設けた本発明の駆動位置検出装置40の構造について説明する。図6において、41はねじ軸13の回転運動を約1/2に減速して駆動位置検出装置40に伝達する減速歯車群で、図2に示すように、前記ねじ軸13の台形ねじ12と近接する位置に止着した駆動歯車42と、ケーシング10の開口部11内側の上面を切開して設けた開口11aを利用して前記駆動歯車42と噛合する駆動位置検出装置40側に設けた、後述する中間歯車及び被動歯車とによって構成されている。

【0029】図7ないし9において、43は駆動位置検出装置40のフレームで、図7で示すように、その両端部に形成した取付部43aをねじ等の締付部材にてケーシング10に設けたねじ座（図2に一ヶ所のみ示す）10bに締着することにより、前記ケーシング10に取付けられている。44は図7、9で示すように、前記フレーム43の軸方向に沿って回転自在に配設した回転軸で、そのほぼ中央部には、ねじ部45が螺設されてい

る。前記回転軸44の一方の先端部には被動歯車46が、回転軸44と共動回転可能に止着されており、また、他方の先端部には回転軸44がフレーム43から抜脱しないように止輪47が止着されている。また、前記止輪47とフレーム43との間には、位置検出精度に悪影響を与える回転軸44の遊びを除去するためのバネ等の弾性部材47aが介挿されている。

【0030】48は図7、8で示すように、フレーム43の右側壁43dの延出端から該フレーム43と一体的に水平に突設した支軸で、この支軸48には、前記駆動歯車42と噛合する大歯車49a及び被動歯車46と噛合する小歯車49bとからなる中間歯車49が回転自在に、かつ、止輪50により抜脱不能に取付けられている。

【0031】51は前記回転軸44のねじ部45に移動可能に螺合した移動体で、図10、11で示すように、フレーム43の上面後背部43eから前部側（図10の右側）に向けて延設したガイド43bの凹溝43c（図11参照）内に、その上部に形成した係合部51aを係合させることにより、前記移動体51は回転することなく前記ガイド43bに沿って回転軸44上を移動する。なお、図8、9において、52は前記移動体51の左右両端部に基部を螺合して取付けた圧縮バネ等からなる一対の弾性部材で、図13で示すように、不測の事態により前記移動体51の内周面に螺設したねじ部51bが回転軸44のねじ部45から脱落した場合、一方の弾性部材52の自由端がフレーム43の左側壁43f、または、後述するスペーサに押圧されることによって生ずる弾性力によって、前記移動体51を回転軸44のねじ部45側に押動して再度螺合させる。

【0032】また、前記弾性部材52は、その自由端が駆動ロッド15の進出・後退限界位置において、フレーム43の左側壁43f（図9の左側）、または、後述するスペーサに当接することによって、位置検出の精度に悪影響を及ぼす回転軸44と移動体51との螺合部に存在するバックラッシュを除去し、特に、駆動ロッド15の進出・後退限界位置付近における位置検出精度を向上させる働きも有している。

【0033】なお、図1で示すように、ベッド1に使用する電動アクチュエータA₁～A₃はそれぞれ使用場所において駆動ロッド15の進・退ストロークが異なるため、前記駆動ロッド15のストロークが短くなるほど駆動位置検出装置40の移動体51の移動量も少なくなるので、駆動ロッド15のストロークが短い電動アクチュエータA₁の駆動位置検出装置40の回転軸44には、スペーサ53を図10～12で示すように、フレーム43の下側開口部43gを利用して図11に2点鎖線で示すように、スペーサ53の開口端53aから回転軸44を挿入し、この状態でスペーサ53を図11に実線で示すように、反時計方向に90°回転させることによって

取付け、前記スペーサ53に移動体51に取付けた弾性部材52を当接させることにより、前記回転軸44のねじ部45と移動体51との間に生ずるバックラッシュを除去するようにしている。

【0034】また、図9で示す前記駆動位置検出装置40（駆動ロッド15のストロークが短い電動アクチュエータA₁の駆動位置検出装置）は、その回転軸44から前記スペーサ53を取外し、図14で示すように、回転軸44及び位置検出センサ54を交換することにより、移動体51の弾性部材52がフレーム43の右側壁43dに当接してバックラッシュを除去できるため、駆動ロッド15のストロークの長い電動アクチュエータA₂（図1参照）に使用する駆動位置検出装置40aとして共用することができる。

【0035】更に、前記スペーサ53は、前記のように回転軸44に取付けると、図11で示すように、開口端53aと反対側に位置する鍔片53bがフレーム43の壁部43hと当接して回動を阻止することができるため、振動等により前記スペーサ53が回動して回転軸44から脱落するようなことは全くなく、移動体51に取付けた一方の弾性部材52の自由端を確実にスペーサ53に当接させてバックラッシュを除去することができる。

【0036】54は例えば、直線方向においてその抵抗値を可変させる方式の摺動抵抗器からなる位置検出センサで、図7で示すように、センサ本体54aを前記フレーム43のガイド43b上に乗載した状態で取付片54bをフレーム43の上面後背部43eに超音波溶着等により固定してフレーム43に取付けられている。55は前記位置検出センサ54の下部から突出した該位置検出センサ54の検出値（抵抗値）を可変するためのレバー体で、図9、10で示すように、前記回転軸44に螺合した移動体51の係合部51aの係合溝51a₁に係合させることにより、前記移動体51と一体的に回転軸44上を移動して、位置検出センサ54の検出値（抵抗値）を可変するものである。56は前記検出値を後述するコントローラ（駆動制御手段）のCPU（中央演算処理装置）に送出するための信号線である。

【0037】次に、図18は例えば、ベッド1の駆動部（電動アクチュエータA₁）を駆動させるための駆動回路図である。図18において、60はベッド1の例えば、背部フレーム1bの起倒操作を行うためのオペレータ部で、図15、18で示すように、背部フレーム1bを起こすための操作スイッチ（UPスイッチ）SW₁と、背部フレーム1bを倒すための操作スイッチ（DOWNスイッチ）SW₂とを備えており、各操作スイッチSW₁、SW₂はそれぞれ後述するコントローラ内の入出力インターフェイス61に接続されている。

【0038】62は電動アクチュエータA₁のコントローラ（駆動制御手段）で、入出力インターフェイス61

と、CPU63と、電動機6の駆動部64と、位置検出センサ54の電源供給部65と、ローパスフィルタ67とによって概略構成されている。次に、前記電動機6の駆動部64は、電動機6の速度制御を行うための速度検出部68と、電動機6の回転方向及び速度を選定して、該電動機6の駆動を行うためのインバータ69と、電動機6に電源を供給するための電源供給部70とによって構成されている。

【0039】そして、前記CPU63の入力端I₁には入出力インターフェイス61が、入力端I₂にはローパスフィルタ67を介して位置検出センサ54がそれぞれ接続されている。また、出力端O₁には速度検出部68が、出力端O₂にはインバータ69が、出力端O₃には電動機6の電源供給部70が、出力端O₄には位置検出センサ54の電源供給部65がそれぞれ接続されている。71は位置検出センサ54の信号線55が断線した時の降圧用抵抗である。なお、図2に示す30は、ケーシング10の上面に被せた駆動位置検出装置40を覆うカバー体である。

【0040】次に、図2、4及び図15ないし19により本発明の電動アクチュエータA₁の動作について説明する。はじめに、電動アクチュエータA₁を駆動してベッド1の背部フレーム1bを所定の角度に起こす場合について説明する。なお、背部フレーム1bを倒す場合については、図19のステップ100においてSW₁をSW₂と、ステップ103において進出を後退とそれぞれ置き換えればよいので、その説明は省略する。

【0041】ベッド1の背部フレーム1bを起こす場合は、まず、図15、18、19で示すように、オペレータ部60の操作スイッチSW₁（UPスイッチ）が投入されているか否かを判断する（図19のステップ100）。ステップ100において、ベッド1の背部フレーム1bを起こす操作をするために操作スイッチSW₁が投入されていると判断すると、ステップ101に進みCPU63からの指令によりセンサ電源供給部65から位置検出センサ54に電源が供給される。また、ステップ100において、操作スイッチSW₁が投入されていないと判断すると、ステップ106に進んでCPU63から駆動部64を介して電動機6に駆動指令を出力しないので、電動機6は停止（図19のステップ107）状態を保持する。

【0042】つづいて、前記電源の供給により位置検出センサ54が検出した駆動ロッド15の現在位置情報（検出値）をローパスフィルタ67及びCPU63に内蔵したA/D変換器（図示せず）を介して前記CPU63に入力する（図19のステップ102）。そして、入力された検出値をもとに、ステップ103において駆動ロッド15を現在位置から進出してもよいか否かの判断を行う。駆動ロッド15を現在位置から進出してもよいと判断すると、ステップ104に進んでCPU63から

駆動部64に駆動指令が出力され、ステップ105で電動機6を起動させる。また、ステップ103で位置検出センサ54からの検出値により駆動ロッド15を進出させてはいけないと判断した場合は、ステップ106に進んでCPU63から駆動部64を介して電動機6に駆動指令を出力しないので、電動機6は停止（図19のステップ107）状態を保持する。

【0043】ステップ105において、電動機6が起動されると、電動機6からの出力は減速手段7により所定の回転速度に減速されて運動変換手段3に伝達され、ねじ軸13を駆動ロッド15が進出する方向（例えば反時計方向）に回転する。そして、前記ねじ軸13の回転により、ナット14を図2で示すねじ軸13の基端側から図4で示すようにねじ軸13の先端側に移動させて駆動ロッド15を徐々に押し出し、図示しないリンク機構を介してベッド1の背部フレーム1bを水平に倒した状態から所定の角度に起こすことができる。

【0044】前記電動機6の起動によって回転するねじ軸13は、駆動ロッド15の進出時においてはワンウェイクラッチ23に対して自由に回転するように設定されているので、ねじ軸13は前記ワンウェイクラッチ23を嵌合したホルダー22に止着したブレーキシュー24とブレーキディスク25との摺動による制動を受けることなく円滑に回転させることができる。

【0045】次に、前記ステップ100～ステップ105までの動作を繰り返して駆動ロッド15を進出させ、前記ベッド1の背部フレーム1bを所望の角度になった時点で停止させる場合は、操作者（患者等）がオペレータ部60の操作スイッチSW₁の投入をやめると、ステップ100において、操作スイッチSW₁が投入されていないと判断してステップ106に進み、電動機6への駆動指令の出力が停止されるので、図19のステップ107において電動機6はその駆動を停止して、駆動ロッド15の進出を停止する。なお、前記のように所望の角度になった時点で停止させた背部フレーム1bを再度起こすときは、前記操作スイッチSW₁を再投入すればよい。

【0046】また、前記ステップ100～ステップ105までの動作を繰り返して行うことにより、駆動ロッド15を進出させてベッド1の背部フレーム1bを起こしていき、所定の限界角度に到達した時点で前記背部フレーム1bを自動的に停止させる場合は、前記駆動ロッド15の進出に追従して駆動位置検出装置40の移動体51が図17で示す回転軸44の左側から図16で示す回転軸44の右側に移動して、位置検出センサ54の検出値が駆動ロッド15をこれ以上進出してはいけいない値となると、CPU63は、ステップ103において位置検出センサ54からの検出値により駆動ロッド15を進出させてはいけないと判断してステップ106に進み、電動機6への駆動指令の出力が停止されるので、図19のステ

ップ107において電動機6はその駆動を停止して、駆動ロッド15を進出限界位置において自動的に停止させる。

【0047】なお、この状態で、背部フレーム1bを更に起こそうとして操作スイッチSW₁を投入しても、CPU63は、位置検出センサ54の検出値にもとづいて駆動ロッド15を進出させてはいけないと判断して電動機6を駆動させないので、事故の発生を未然に防ぐことができる。また、操作者（患者等）が操作スイッチSW₁を知らずに投入しつづけていたり、あるいは、いたずらやオペレータ部60上に物が置かれる等の不測の事態により操作スイッチSW₁が投入されて、勝手に駆動ロッド15が動作しても、前記のように駆動ロッド15はその進出限界位置において自動的に停止するので、操作ミスや不測の事態により事故が発生するのを未然に防ぐことができる。

【0048】また、前記駆動ロッド15は通常、図4で示すように、その基端に螺着したナット14がねじ軸13の台形ねじ12先端部に設けた図示しないストッパに当接することにより、その進出動作を停止するように構成されているので、駆動ロッド15に追従する駆動位置検出装置40の移動体51が回転軸44のねじ部45から外れることはなく、駆動ロッド15の位置と位置検出センサ54の検出値との間にズレが生じて電動アクチュエータA₁が誤動作を起こすという問題を確実に抑制することができる。

【0049】なお、前記のように、移動体51が駆動ロッド15の進出動作に追従して、図17で示す回転軸44の左側から図16で示すように右側に移動したときに、不測の事態（例えば、電動アクチュエータA₁のメンテナンス時等に、誤って駆動ロッド15の位置と位置検出センサ54の検出値との間にズレが生じたままの状態、前記電動アクチュエータA₁をベッド1に取付けた場合等）により前記移動体51が図13で示すように前記回転軸44のねじ部45から外れた場合、前記移動体51は、前記回転軸44を今までとは逆方向、即ち、駆動ロッド15が後退する方向に回転させることにより、右端部に取付けた弾性部材52の弾性力を利用して回転軸44のねじ部45側に押動されて再度螺合するので、この後、駆動ロッド15の現在位置と位置検出センサ54の検出値とを合致させることにより、前記移動体51は駆動ロッド15に追従して回転軸44を移動して駆動ロッド15の現在位置を確実に検出することができる。

【0050】また、駆動ロッド15の進出を途中で中止したとき（駆動手段2を停止したとき）や駆動ロッド15の進出限界位置にて停止したときは、前記駆動ロッド15は操作者（患者等）の体重等によりねじ軸13を逆回転させようとするが、ワンウェイクラッチ23を嵌合したホルダー22の一端に止着したブレーキシュー24

がブレーキディスク25に前記体重等により強固に押圧されて制動力が発生するので、前記駆動ロッド15は前記制動力により良好に停止させることができる。

【0051】このように、操作スイッチ SW_1 、 SW_2 を操作して電動アクチュエータ A_1 の駆動ロッド15を進出・後退させ、ベッド1の背部フレーム1bを起倒させる場合、本発明は、減速歯車群41を介して回転軸44に伝達したねじ軸13の回転により前記回転軸44に螺合した移動体51を該回転軸44の軸方向に沿って移動させ、前記移動体51の移動に追従して前記位置検出センサ54の検出値を順次変化させ、しかも、操作スイッチ SW_1 、 SW_2 を投入した時点での位置検出センサ54による検出値をもとに駆動ロッド15を進出・後退させてもよいかなかを判断するように構成されている。

【0052】従って、例えば、停電時等に電動アクチュエータ A_1 のカバー20を外してねじ軸13を手動ハンドル等により手動操作して、ベッド1の背部フレーム1bを所定の角度に起こしたり、水平な状態に倒したりしても、ねじ軸13に減速歯車群41を介して駆動結合された駆動位置検出装置40が、ねじ軸13にナット14を介して螺合した駆動ロッド15の進出・後退に追従して現在位置を検出するため、停電復帰時点の位置検出センサ54の検出値をもとに駆動ロッド15の現在位置を判断することができ、この結果、位置検出センサ54による検出値が、前記停電復帰時点で駆動ロッド15を進出・後退させることができない値であれば、電動機6への駆動指令は出力されないので、操作スイッチ SW_1 、 SW_2 を駆動ロッド15の進出・後退限界位置で操作することにより誤動作を起こすことは全くなく、これにより電動アクチュエータ A_1 が故障を誘発するという問題を未然に防ぐことができる。

【0053】また、前記駆動ロッド15はねじ軸13の台形ねじ12先端部に設けた図示しないストッパーに当接することによりその進出動作を停止するので、駆動ロッド15に追従する駆動位置検出装置40の移動体51が回転軸44のねじ部45から外れることはなく、駆動ロッド15の位置と位置検出センサ54の検出値との間にズレが生じて電動アクチュエータ A_1 が誤動作を起こすという問題を確実に抑制することができる。更に、前記回転軸44のねじ部45の長さを移動体51がその左右両端部において該ねじ部45から外れることが可能な長さに設定するようにしたので、電動アクチュエータ A_1 を手動操作する場合に、不測の事態により駆動ロッド15の現在位置と位置検出センサ54の検出値とにズレが生じていても、前記駆動ロッド15に追従する移動体51は回転軸44のねじ部45から外れて移動しないため、前記移動体51自体や移動体51に追従する位置検出センサ54が破損することにより駆動ロッド15の位置検出が正確に行えなくなるという問題を未然に防ぐことができる。その上、前記移動体51のねじ部45への

復帰は、該移動体51の左右両端部に取付けた弾性部材52の弾性力を利用することにより、手動ハンドルにてねじ軸13を逆方向に回転させるだけで簡単に行うことができる。

【0054】なお、本発明の電動アクチュエータ A_1 のオペレータ部60は、操作スイッチ SW_1 、 SW_2 のみを設けたもので説明したが、前記位置検出センサの検出値にもとづいて、背部フレーム等の傾斜状態等を表示する複数の発光ダイオード(LED)を配設したり、基枠1aの昇降及び脚部フレーム1dの起倒を行うための操作スイッチを設けたりするようにしてもよいことは勿論である。また、本発明においては、ベッド1の背部フレーム1bを起こす例により説明したが、背部フレーム1bを倒す場合や、基枠1aの昇降、脚部フレーム1dの起倒を行う場合も前記と同様に行うことができることはいうまでもない。更に、本発明において、位置検出センサ54には、直線移動式の撓動抵抗器を使用した例で説明したが、これに代えて回転式の撓動抵抗器を使用するようにしてもよい。

【0055】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、次に示すような効果を有する。

(1) 本発明は、減速歯車群を介して回転軸に伝達したねじ軸の回転により前記回転軸に螺合した移動体を該回転軸の軸方向に沿って移動させ、前記移動体の移動に追従して前記位置検出センサの検出値を順次変化させるようにしたので、停電時等に電動アクチュエータを手動により操作しても、停電復帰時点の位置検出センサの検出値により出力手段の現在位置を検出することができるため誤動作を起こすことなく、電動アクチュエータを操作することができる。

【0056】(2) また、前記回転軸のねじ部の長さは移動体51がその左右両端部において該ねじ部から外れることが可能な長さに設定するようにしたので、電動アクチュエータを手動操作する場合に、不測の事態により駆動ロッドの現在位置と位置検出センサの検出値とにズレが生じていても、前記駆動ロッドに追従する移動体は回転軸のねじ部から外れて移動しないため、前記移動体自体や移動体に追従する位置検出センサ等が破損することは全くない。その上、前記移動体の左右両端部に圧縮バネ等からなる弾性部材を取付けたので、該移動体が回転軸のねじ部から外れたときに、前記駆動ロッドを今までとは逆方向に駆動させると、前記弾性部材の弾性力により前記移動体が回転軸のねじ部側に押動されて再度螺合するため、移動体がねじ部から外れたままとなることは全くなく、確実に位置検出センサの検出値を可変させることができる。

【0057】(3) 更に、駆動ロッドのストロークの短い電動アクチュエータに使用する駆動位置検出装置の回転軸にスパーサを取付けるようにしたので、前記回転軸

に螺合した移動体に取付けた弾性部材は前記スペーサに当接することにより、前記回転軸のねじ部と移動体との間に生ずるバックラッシュを除去することができるため、駆動ロッドの進出・後退時のストロークの異なる電動アクチュエータに前記駆動位置検出装置を使用する場合でも、駆動位置検出装置の外径寸法を変えずに使用することができるという利点もある。

【0058】(4) また、本発明は、操作スイッチを投入した時点及び駆動ロッドの進出・後退時における位置検出センサの検出値とコントローラにあらかじめ設定した限界値とを照合し、駆動ロッドを進出・後退させてもよいか否かを判断するように構成されており、位置検出センサによる検出値が、この時点で出力手段を進出・後退させてもよいときのみ、電動機を駆動して出力手段を進出・後退させるようにしたので、出力手段の進出・後退限界位置において操作スイッチを操作することにより、電動アクチュエータが故障を誘発するという問題を未然に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の駆動位置検出装置を備えた電動アクチュエータを電動式ベッドに使用した状態を示す平面図である。

【図2】本発明の駆動位置検出装置を備えた電動アクチュエータにおいて、駆動ロッドを後退させた状態を示す縦断面図である。

【図3】本発明の駆動位置検出装置を備えた電動アクチュエータの要部を切り欠いて示す平面図である。

【図4】本発明の駆動位置検出装置を備えた電動アクチュエータにおいて、駆動ロッドを進出させた状態を示す縦断面図である。

【図5】減速手段の要部を切り欠いて示す断面図である。

【図6】ねじ軸と駆動位置検出装置との結合状態を示す側面図である。

【図7】ねじ軸と駆動位置検出装置との結合状態を示す平面図である。

【図8】駆動位置検出装置の正面図である。

【図9】駆動位置検出装置を縦断して示す正面図である。

【図10】図8のX-X線における縦断側面図である。

【図11】図8のY-Y線における縦断側面図である。

【図12】スペーサの斜視図である。

【図13】駆動位置検出装置の要部を拡大して示す正面図である。

【図14】駆動位置検出装置の他の例を示す縦断正面図である。

【図15】オペレータ部の平面図である。

【図16】位置検出センサが駆動ロッドの進出限界位置を検出している状態を示す縦断正面図である。

【図17】位置検出センサが駆動ロッドの後退限界位置を検出している状態を示す縦断正面図である。

【図18】電動アクチュエータの概略的な駆動回路図である。

【図19】駆動ロッドを進出（後退）させる場合のフローチャートである。

【符号の説明】

6 電動機

13 ねじ軸

15 駆動ロッド

40 駆動位置検出装置

41 減速歯車群

44 回転軸

51 移動体

52 弾性部材

53 スペーサ

54 位置検出センサ

60 オペレータ部

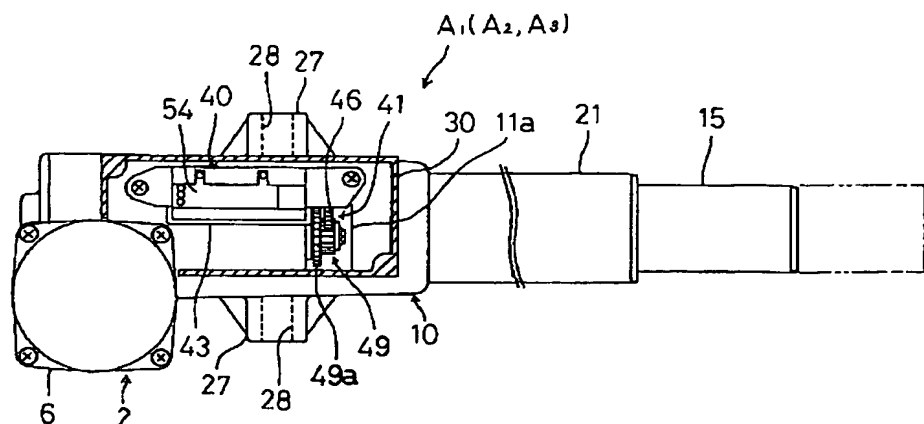
62 コントローラ

63 CPU

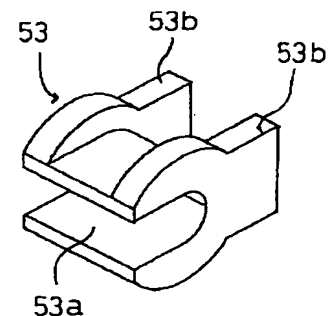
A₁ ~ A₃ 電動アクチュエータ

SW₁, SW₂ 操作スイッチ

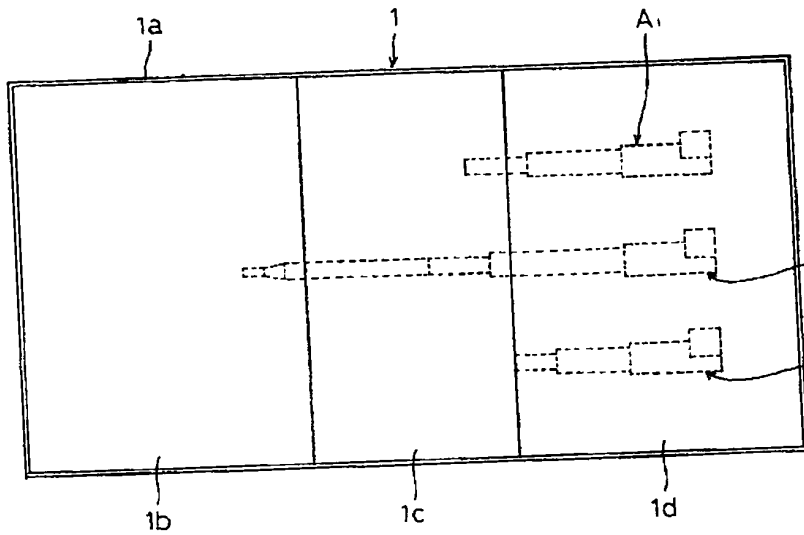
【図3】



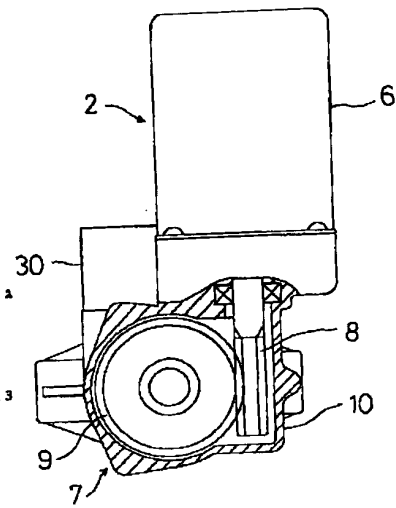
【図12】



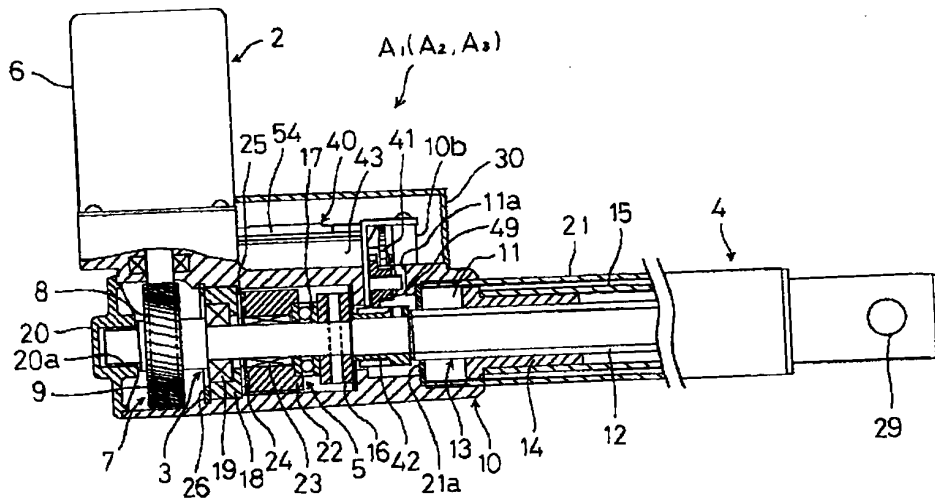
【図1】



【図5】

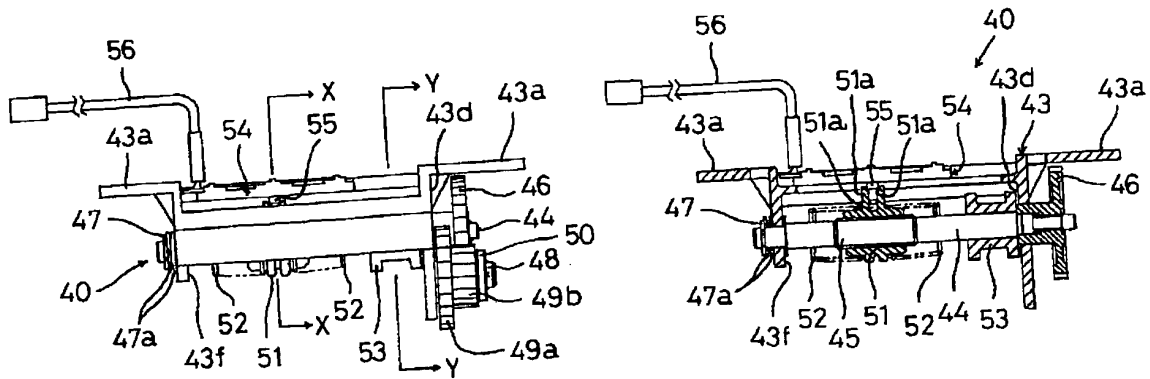


【図2】

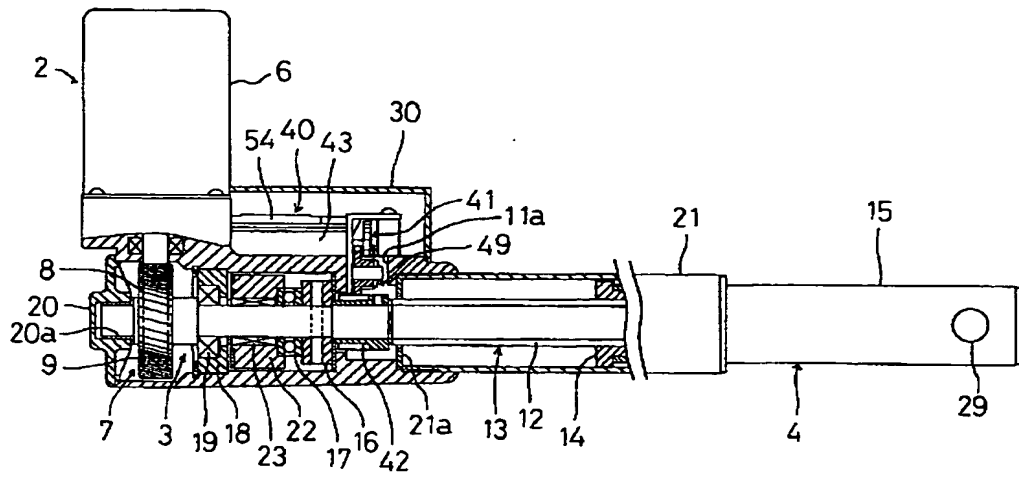


【図9】

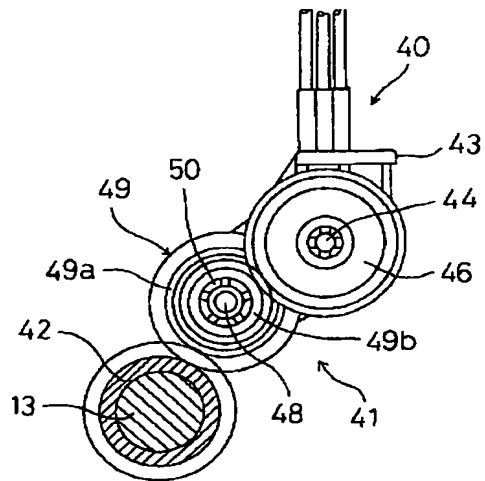
【図8】



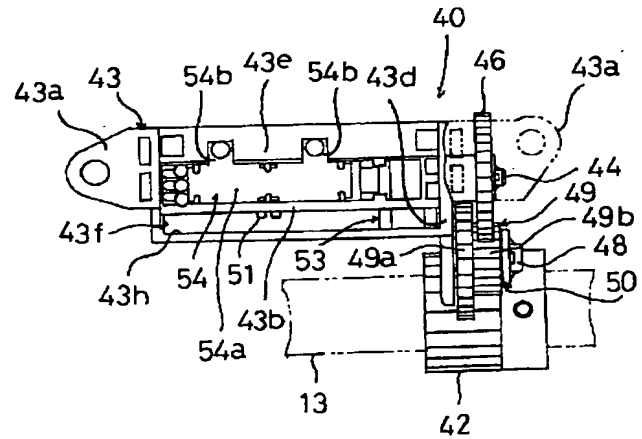
【図4】



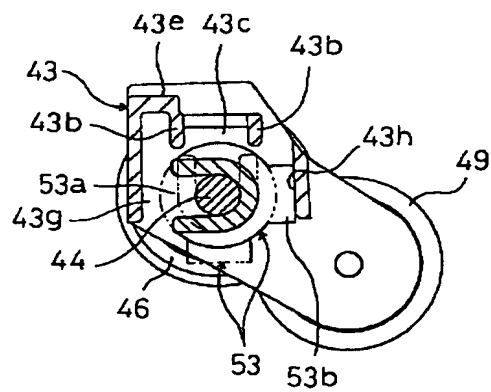
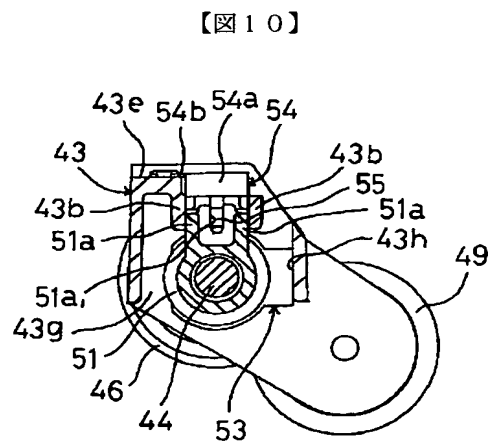
【図6】



【図7】

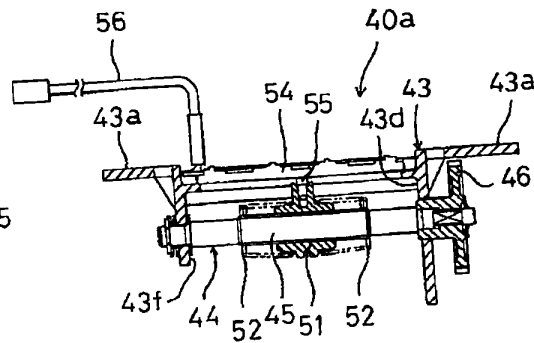


【図11】

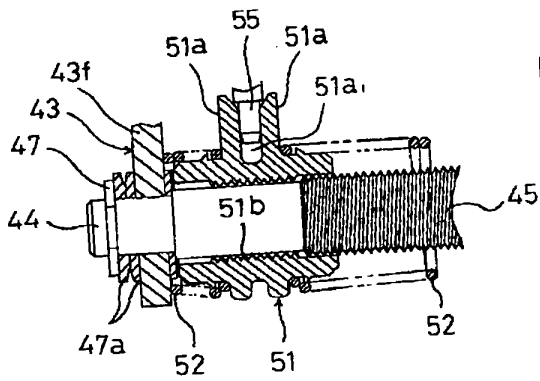


(12)

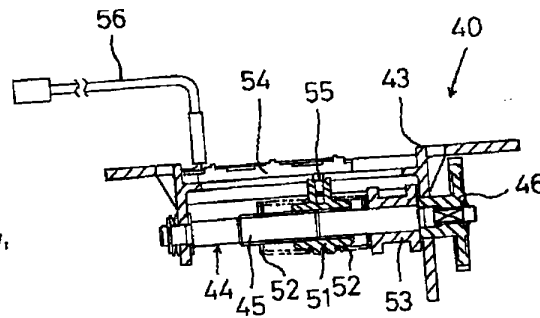
【図14】



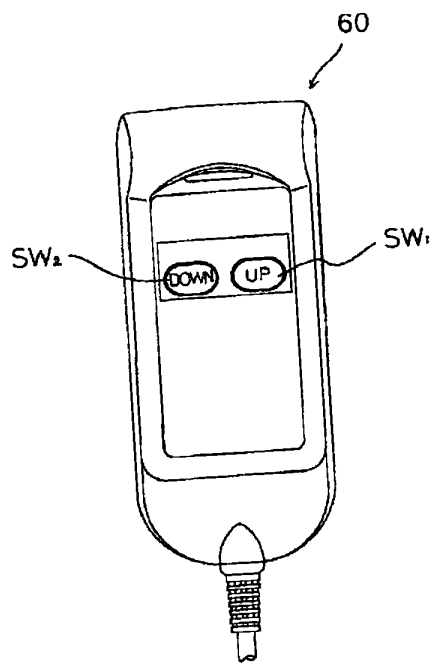
【図13】



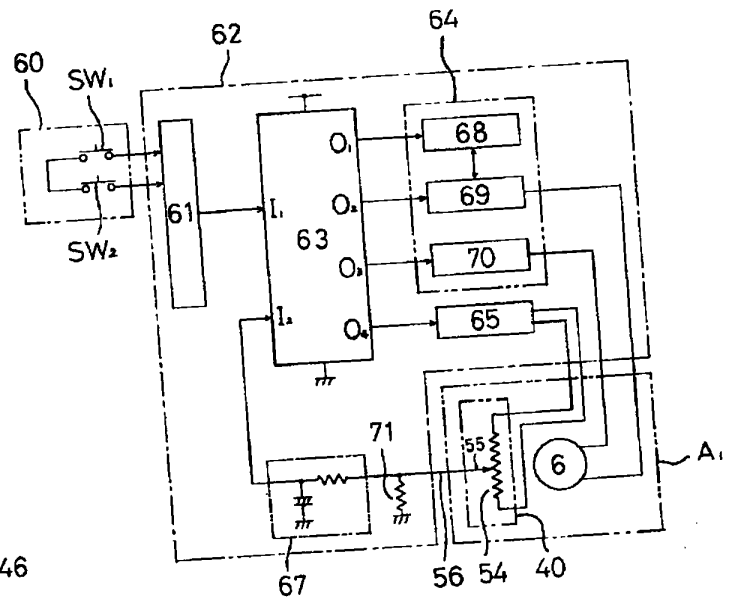
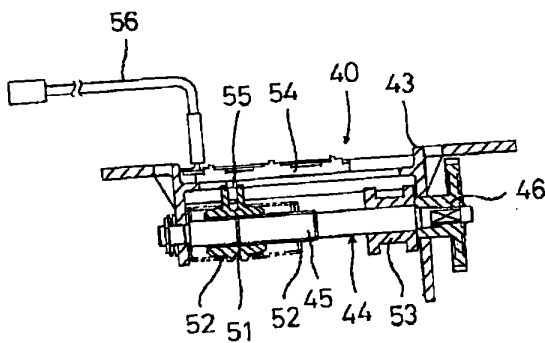
【図16】



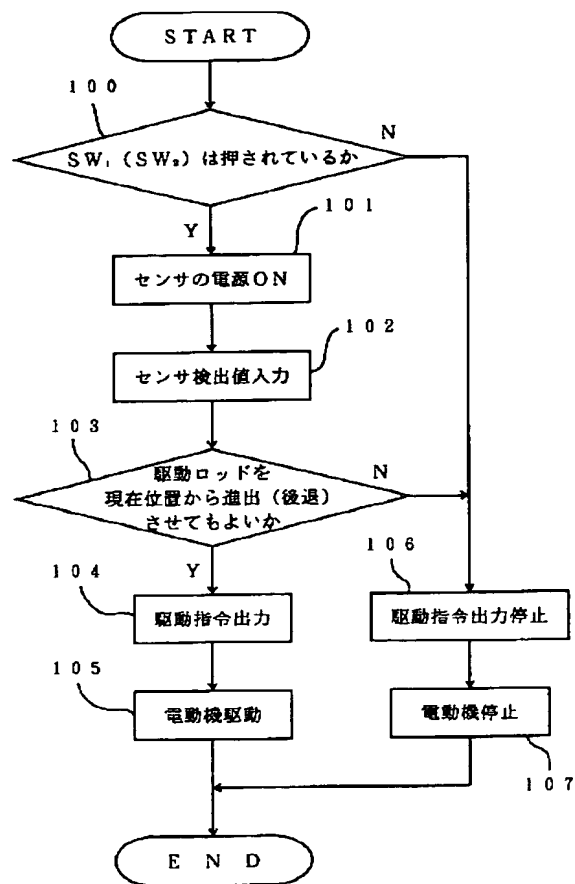
【図18】



【図17】



【図19】



THIS PAGE BLANK (USPTO)